

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
11. Juli 2002 (11.07.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/053858 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **E04F 13/00**, 01117926.4 24. Juli 2001 (24.07.2001) EP
15/02, 15/20, B32B 27/32, 27/30

(71) Anmelder und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP01/12231 (72) Erfinder: ELSÄSSER, Manfred [AT/AT]; Fraubichl 20,
A-6082 Patsch (AT).

(22) Internationales Anmeldedatum:
23. Oktober 2001 (23.10.2001) (74) Anwalt: BÜCHEL, KAMINSKI & PARTNER; Let-
zanaweg 25, FL-9495 Triesen (LI).

(25) Einreichungssprache: Deutsch (81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR,
CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE,
GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ,
LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN,
MW, MX, MZ, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG,

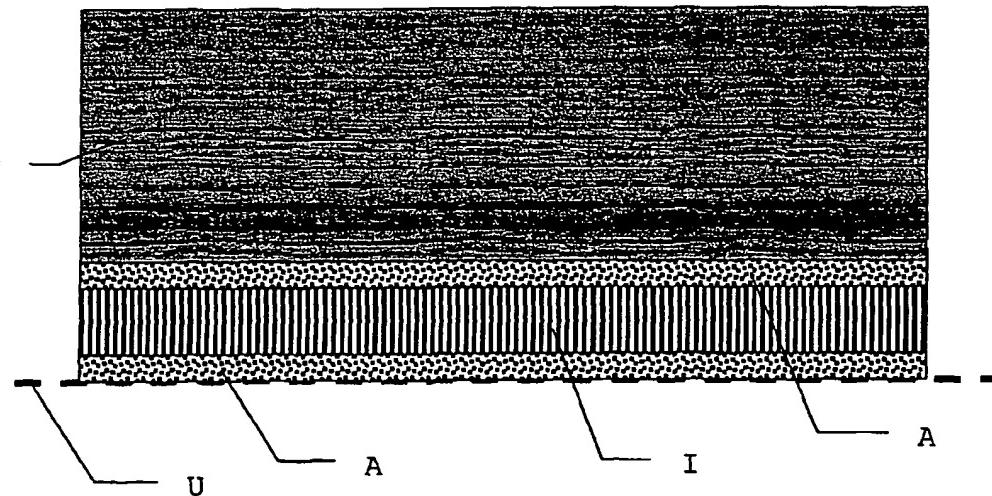
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
00128689.7 29. Dezember 2000 (29.12.2000) EP

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Titel: SOUND-PROOF COMPOSITE SYSTEM FOR SPACE LIMITING SURFACES

(54) Bezeichnung: SCHALLSCHUTZ-VERBUNDSYSTEM FÜR RAUMBEGRENZUNGSFLÄCHEN



WO 02/053858 A1

(57) Abstract: The invention relates to a sound proof composite system for space limiting surfaces comprising at least one coating layer (V) and one insulating layer (D) made of at least three additional layers. By using modified polyolefins having at least a required higher percentage of comonomers in order to obtain said properties, more precisely in the form of m-PE/ m-PP (VLDPE/ VLDPP) or a soft PVC sheet (I) as a core for the insulating layer (D) in combination with at least two external single or multi-layered sheets (A) containing a barrier substance (A1), it is possible to obtain densities of the insulation layer (D) of less than 1600 kg/m³ while ensuring good sound-proof qualities.

(57) Zusammenfassung: Ein Schallschutz-Verbundsystem für Raumbegrenzungsflächen besteht aus mindestens einer Verkleidungsschicht (V) und einer Dämpfungsschicht (D), die aus mindestens drei weiteren Schichten aufgebaut ist. Durch die Verwendung von modifizierten Polyolefinen, mit einem zur Erzielung der angestrebten Eigenschaften mindestens erforderlichen höherprozentigen Anteil an Comonomeren

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN,
YU, ZA, ZW.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

- (84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

SCHALLSCHUTZ-VERBUNDSYSTEM FÜR RAUMBEGRENZUNGSFLÄCHEN

Aus der Bauphysik ist bekannt, dass sich im Bauwesen
5 ausreichender Trittschallschutz von Trennbauteilen bei gleichzeitig realistischen Bauteilmassen nur durch mehrschalige - in der Regel zweischalige - Bauteile oder durch die Kombination schwerer einschaliger Trenndecken mit weichfedernden Gehbelägen erreichen lässt.
10 Zweischalige Trenndecken sind im allgemeinen in Form von schwimmenden Estrichen ausgeführt und bedingen daher in der Regel relativ grosse Konstruktionshöhen, die insbesondere in der Altbausanierung mit meist vorgegebenen Anschlusshöhen praktisch kaum realisierbar
15 sind. Bei der Berechnung des für den Mindest-Trittschallschutz des Gesamtaufbaus erforderlichen Trittschall-Verbesserungsmasses $V_{M\text{erf}}$ mehrschichtiger Deckenauflagen dürfen weichfedernde Gehbeläge nicht in allen europäischen Ländern herangezogen werden. Sie sind
20 ausserdem teilweise für den Einsatz insbesondere in Nassbereichen (Bädern) ungeeignet oder nicht akzeptabel.

In letzter Zeit kommen hingegen immer mehr relativ dünne, steife Bodenbeläge und Wandverkleidungen zum Einsatz,
25 z.B. aus Holz- bzw. Press-Spanplatten in Dielenformaten mit extrem harten Oberflächen, z.B. auch aus Kunststoff-Laminaten. Das Verhalten dieser - einschalig wirkenden - Boden- bzw. Wandbeläge ist in besonderem Masse hinsichtlich der Schallabstrahlung in den begangenen Raum
30 selbst kritisch und subjektiv unangenehm.

Bodendielen, die unmittelbar auf einer Rohdecke aufgeklebt werden, bieten zwar hinsichtlich der

Schallabstrahlung in den Raum die günstigsten Voraussetzungen, tragen damit aber zur Trittschalldämmung kaum etwas bei, so dass ihre Verlegung in der Baupraxis (zumindest in den DACH-Ländern Deutschland, Österreich und Schweiz) auf schwimmenden Estrichen erforderlich ist.

Kombinationen des Stands der Technik aus meist mehreren Schichten zur Verwendung unter oder in Verbindung mit Verkleidungen oder Bodenbelägen werden beispielsweise in 10 den Dokumenten DE 197 22 513, DE 298 09 767 U, CH 645 150, EP 1 001 111, EP 0 864 712 oder DE 196 37 142 geoffenbart.

Aus der europäischen Patentanmeldung Nr. 00117926.4 ist 15 ein Schallschutzverbundsystem bekannt, das durch eine geeignete und spezifische Kombination von Biegeverlustfaktor $\tan \delta_f$ und einachsrigem Dehnverlustfaktor $\tan \delta_c$ in den Schichten eines Schallschutzverbundsystems auch dynamische Steifigkeiten 20 jenseits des Wertes von 50 MN/m^3 und damit geringe Schichtdicken ermöglicht. Allerdings wird für dieses Schallschutzsystem eine Dichte der Dämpfungsschicht oberhalb von 1600 kg/m^3 gefordert.

25 Geeignete Materialien für solche Dämpfungsschichten mit einer geringeren Dichte als 1600 kg/m^3 stehen beispielsweise in Form von modifizierten Polyolefinen (elastische Komponenten mit teilweise klebrigen Oberflächen) oder Weich-PVC (nicht-klebrige elastische 30 Komponente) zur Verfügung.

Derzeit bereits großtechnisch zum Einsatz kommende Polyolefine, sind Polyäthylen (PE) und Polypropylen (PP).

Die Modifikation dieser Polyolefine zur Erzielung eines weicheren, Elastomeren ähnlichen Charakters kann grundsätzlich über zwei Wege erfolgen, nämlich entweder mittels Copolymerisation oder durch den Einsatz 5 metallocener Katalysatoren, die eine wesentlich genauere Steuerung der Polymerisation erlauben und so erst die Produktion von Polyolefin-Folien (m-PE, m-PP) mit kleinen Dichten (bei z.B. m-VLDPE, PP kleiner als 900 kg/m³) ermöglichen.

10

Die Modifikation von Polyolefinen durch Copolymerisation kann mit Hilfe von

- 15
- Vinylacetat, Methyl-/ Äthyl-/ Butyl- oder Isobutyl-acrylat bzw. mit
 - Blockcopolymeren auf Äthylen-/ Propylenbasis oder
 - Comonomeren auf Ethylenocten-Basis

erfolgen.

20

Allerdings besitzen modifizierte Polyolefine, insbesondere bei hohen Anteilen der Comonomeren das Problem des unerwünschten Haftens und PVC muss zur Erreichung der notwendigen Flexibilität mit Weichmachern 25 versetzt werden, die grundsätzlich das Problem einer Migration aus dem Basismaterial in angrenzende Schichten in sich tragen. Für beide Materialien besteht somit eine aus dem Kontakt mit angrenzenden Flächen bzw. Materialien resultierende Problematik.

30

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Verwendbarkeit von Folien aus entweder Very Low Density-

- Polyolefinen (m-VLDPE, PP), also Polyolefinen mit sehr niedriger Dichte, vorzugsweise zwischen 800 kg/m³ bis 900 kg/m³ bzw. aus Materialien mit einem höherprozentigen Comonomerenanteil von vorzugsweise 12 Mol-% bis 40 Mol-%
- 5 oder Materialien mit Weichmacherzugaben als Bestandteil einer Dämpfungsschicht zu ermöglichen und damit insbesondere die für den Dichtebereich unterhalb von 1600 kg/m³ verwendbaren Materialien zu ergänzen.
- 10 Diese Aufgaben werden erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst. Vorteilhafte und alternative Ausgestaltungen und Weiterbildungen ergeben sich aus den Merkmalen der Unteransprüche.
- 15 Der Erfindung liegt die Idee zugrunde, eine Dämpfungsschicht aus entweder modifizierten Polyolefinen (z. B. Very Low Density-Polyethylen (m-VLDPE) bzw. Materialien mit einem zur Erzielung der angestrebten
- 20 Eigenschaften mindest erforderlichen höherprozentigen Anteil an Comonomeren (vorzugsweise 12 Mol-% bis 40 Mol-%) oder einem weichmacherhaltigen Werkstoff zu bilden, deren Kontakt zu angrenzenden Materialien durch einen speziellen Aufbau der Dämpfungsschicht definiert wird.
- 25 Dabei ist die Kern-Komponente, die z.B. aus den weichen und klebrigen modifizierten Polyolefinen oder aus nicht klebrigen elastischen Weich-PVC-Materialien besteht, mittels beidseitiger Beschichtung durch Deck-/Siegelschichten geschützt (z.B. gegen Abrasion oder
- 30 Weichmachermigrationen). Je nach angrenzendem Material kann unter Umständen auf eine der beiden Deck-/Siegelschichten (aus z.B. Polypropylen (PP), Polyethylen (PE), Polyethylenterephthalat (PET) oder Polyamid (PA))

5

oder auf einen Barrierekunststoff verzichtet werden, da deren Funktion beispielsweise durch die Oberfläche der Bodendiele oder der Raumbegrenzungsfläche bereitgestellt werden kann.

5

In Abhängigkeit von der spezifischen Anwendung kann diese Dämpfungsschicht beispielsweise ein schwimmender Verbund aus den mindestens drei Schichten

- 10 • Schutzschicht,
 • Blockschicht aus einem elastischen Polyolefin,
 • Schutzschicht,

oder

- 15 • Schutzschicht/Barrierekunststoff,
 • weichmacherhaltiges Material,
 • Schutzschicht/Barrierekunststoff,

20 sein, die vorzugsweise auch als koextrudierte Folienbahn ausgebildet werden und durch weitere Schichten aus speziellen Werkstoffen ergänzt und optimiert werden kann.

25 In diesem Beispiel kann der schwimmende Verbund für eine sogenannte „verblockte“ Folie im Coex-Blasverfahren erzeugt werden. Dabei bewirkt eine speziell gewählte, klebrige innere Schicht nach dem Zusammendrücken bzw. Flachlegen des ausgeblasenen Schlauchs ein Verkleben der Folienschichten.

30

Die Dämpfungsschicht kann somit aus einer Vielzahl von Lagen, z.B. bis zu vierzehn koextrudierten Schichten,

- gebildet sein, so dass diese je nach Zusammensetzung ihrer Schichten an vielfältige Einsatzzwecke angepasst werden kann. So können beispielsweise eingefärbte, UV-stabilisierte, antistatische, weitere diffusionshemmende 5 oder besonders siegelfeste Schichten zum Einsatz kommen. Zur Erzielung hoher Dichtheit und einer zuverlässigen Verhinderung der Migration von Weichmachern hat es sich als besonders vorteilhaft erwiesen, wenn es sich bei den Schutzschichten um PP, PE, PET oder PA und dem Barrieref-10 werkstoff um ein Ethylen-Vinylalkohol-Kopolymerisat (EVOH) oder um Polyvinylidenchlorid (PVDC) handelt, da in diesem Fall die Permeabilität selbst für gasförmige Stoffe und mithin die Gefahr der Diffusion um etwa 90 % reduziert wird.
- 15 Allgemeine Beispiele für Folien aus extrudierten Mikroschichten mit Barrierekörpern sind aus der Anmeldung WO 00/76765 bekannt.
- 20 Das erfindungsgemäße Schallschutz-Verbundsystem ist nicht nur für Bodenbeläge, z.B. aus Press-Spanplatten, einsetzbar, sondern prinzipiell auch für Wand- und Deckenbeläge, sowie für alle Fußbodenaufbauten ohne schwimmenden Estrich, insbesondere solche mit 25 lastverteilenden Gehbelägen, anwendbar.

Die Erfindung wird anhand der beiliegenden Zeichnung beispielhaft näher erläutert. Die dargestellten Ausführungsformen betreffen rein beispielhaft die 30 Verwendung einer Schicht aus weichmacherhaltigem Werkstoff, können aber auch hinsichtlich der Verwendung anderer Materialien, wie z.B. modifizierter Polyolefine, als Beschreibung dienen. Es zeigen im einzelnen

Fig.1 die schematische Darstellung einzelnen Komponenten eines erfindungsgemässen Schallschutz-Verbundsystems;

5

Fig.2 ein auf einer Raumbegrenzungsfläche aufgebrachtes erfindungsgemässes Schallschutz-Verbundsystem;

10 Fig.3 die schematische Darstellung des erfindungsgemässen Aufbaus der Dämpfungsschicht;

15 Fig.4 die einzelnen Komponenten eines erfindungsgemässen Schallschutz-Verbundsystems mit zusätzlicher Trittschalldämmsschicht und

20 Fig.5 ein auf einer Raumbegrenzungsfläche aufgebrachtes erfindungsgemässes Schallschutz-Verbundsystem mit zusätzlicher Trittschalldämmsschicht.

In Fig.1 sind die einzelnen Komponenten eines erfindungsgemässen Schallschutz-Verbundsystems 25 schematisch dargestellt. Auf einer Seite einer Verkleidungsschicht V, die hier rein beispielhaft als Vollholzdiele ausgebildet ist, wird eine Dämpfungsschicht D aufgebracht, z.B. durch vollflächige Verklebung. Die Dämpfungsschicht D besteht aus einer inneren Folienbahn 30 I, die zwischen zwei äusseren Folienbahnen A eingebracht ist. Grundsätzlich können zur Erzielung weiterer, spezieller Eigenschaften der Dämpfungsschicht D über

diesen Schichtaufbau hinaus auch weitere Folienbahnen hinzugefügt werden.

Fig.2 zeigt exemplarisch das auf eine
5 Raumbegrenzungsfläche U aufgebrachte Schallschutzverbundsystem. Die Raumbegrenzungsfläche kann dabei sowohl eine Fussboden- als auch eine Decken- oder Wandfläche sein. Zwischen dieser Raumbegrenzungsfläche und der Verkleidungsschicht V befindet sich eine durch zwei äussere Folienbahn A 10 eingeschlossene innere Folienbahn I.

Den detaillierten Schichtaufbau der Dämpfungsschicht D zeigt Fig.3. Die beiden äusseren Folienbahnen A bestehen 15 in diesem Beispiel aus jeweils 5 miteinander verbundenen Schichten, z.B. als Coex-Blasfolie. Eine innerste Schicht aus Barrierekunststoff A1 wird durch zwei haftverbessernde und/oder lastverteilende Schichten A2 eingeschlossen. Die Aussenlagen bestehen aus zwei äusseren Schichten A3, die 20 beispielsweise aus einem verschweißbaren Werkstoff bestehen. Je nach verwendetem Werkstoff kann unter Umständen die Funktionalität von zwei Schichten zusammengefasst werden. So kann gegebenenfalls auf die haftverbessernde und/oder lastverteilende Schichten A2 25 verzichtet werden, wenn durch die direkte Verbindung von äusserer Schicht A3 und Barrierekunststoff A1 bereits die gewünschten Eigenschaften realisiert werden können. Als geeignete Schutzschichten oder Barrierekunststoffe, die eine Migration von mono- oder polymeren Weichmachern 30 unterbinden, haben sich PP, PE, PET oder PA und insbesondere Ethylen-Vinylalkohol-Kopolymerisat (EVOH) oder Polyvinylidenchlorid (PVDC) erwiesen. Als haftverbessernde und/oder lastverteilende Schicht kann

beispielsweise Polyamid (PA) oder als Haftvermittler ein geeigneter Kleber verwendet werden.

Grundsätzlich können die beiden äusseren Schichten A auch
5 in ihrem inneren Aufbau voneinander abweichen, so dass ein insgesamt asymmetrischer Aufbau der Dämpfungsschicht resultiert. Dies kann z.B. vorteilhaft sein, wenn den besonderen chemischen oder physikalischen Eigenschaften der Oberflächen von Raumbegrenzungsfläche,
10 Verkleidungsschicht oder weiterer, einzubringender Schichten Rechnung getragen werden soll.

In Fig.4 wird die Verwendung einer solchen weiteren, einzubringenden Schicht dargestellt. Auf die der
15 Verkleidungsschicht V abgewandten Seite der Dämpfungsschicht D, die wiederum aus einer inneren Folienbahn I und zwei äusseren Folienbahnen A besteht, wird eine zusätzliche Trittschalldämmsschicht S aufgebracht. Die Verbindung kann beispielsweise durch
20 vollflächiges Verkleben erfolgen, die Kombination aus Verkleidungs- und Dämpfungsschicht kann aber auch auf der Trittschalldämmsschicht aufgelegt sein. Durch eine aufeinander abgestimmte Optimierung der Materialparameter des nun zweilagigen Schallschutz-Systems kann dessen
25 Gesamtverhalten den jeweiligen Bedingungen angepasst werden. So kann beispielsweise durch eine geeignete Kombination von Biegeverlustfaktor der Dämpfungsschicht sowie einachsigem Dehnverlustfaktor und dynamischer Steifigkeit der Trittschalldämmsschicht S zusätzlich zur
30 wesentlichen Verbesserung des Abstrahlverhaltens der Verkleidungsschicht V bezüglich der Schallabstrahlung in den Raum auch ein hochwertiger Trittschallschutz erreicht werden, wobei geringe Schichtdicken des Gesamtsystems

auch mit überraschend hohen dynamischen Steifigkeiten erlaubt sind.

Dies kann beispielsweise erreicht werden, indem für die
5 innere Folienbahn I ein Biegeverlustfaktor $\tan \delta_f \geq 0,08$ und für die Trittschalldämmsschicht S entweder ein einachsiger Dehnverlustfaktor $\tan \delta_c < 0,17$ zusammen mit einer dynamischen Steifigkeit $s' < 30 \text{ MN/m}^3$ oder ein einachsiger Dehnverlustfaktor $\tan \delta_c \geq 0,17$ zusammen mit
10 einer dynamischen Steifigkeit von $s' \geq 30 \text{ MN/m}^3$ gewählt werden.

Fig.5 stellt schematisch das auf eine Raumbegrenzungsfläche U aufgebrachte Schallschutz-
15 Verbundsystem dar. Zwischen die Verkleidungsschicht und der darauf befindlichen Dämpfungsschicht D, bestehend aus innerer Folienbahn I und äusseren Folienbahnen A, und der Raumbegrenzungsfläche U ist eine zusätzliche Trittschalldämmsschicht S eingebracht.

20 Die aus Fig.1 - Fig.5 ersichtlichen Dickenverhältnisse sind nicht einschränkend zu verstehen. So kann z.B. die Verkleidungsschicht V dünner (z.B. als 5 mm dicke Hartfaserplatte oder als Laminatschicht, solange sie nur
25 lastverteilend wirkt) oder dicker als die Dämpfungsschicht D ausgebildet sein. Wird eine relativ dünne Verkleidungsschicht V gewählt, so wird die Dämpfungsschicht D als (wesentlich dickere) Tragschicht ausgebildet, die durch die spezielle Auswahl von
30 Zuschlagstoffen hinsichtlich zu erzielender Eigenschaften optimiert werden kann.

Patentansprüche

1. Schallschutz-Verbundsystem für eine Raumbegrenzungsfläche (U), umfassend
 - 5 (i) eine Boden-, Wand- oder Deckenverkleidung (V), und
 - (ii) eine an die jeweilige Verkleidung (V) anschliessende, gegebenenfalls mit ihr verklebte, Dämpfungsschicht (D),
 - 10 dadurch gekennzeichnet, dass die Dämpfungsschicht (D) aus
 - wenigstens zwei äusseren Folienbahnen (A) als Deckschichten und
 - wenigstens einer dazwischenliegenden inneren Folienbahn (I) als elastischem Kern mit einer Dichte von <1600 kg/m³, vorzugsweise von <1400 kg/m³, insbesondere aus modifizierten Polyolefinen oder Weich-PVC,
 - 15 besteht.
 - 20 2. Schallschutz-Verbundsystem nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens eine der äusseren Folienbahnen (A) mindestens eine Schicht aus Barrierefwerkstoff enthält oder aus solchem besteht.
 - 25 3. Schallschutz-Verbundsystem nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass

der Barrierefwerkstoff (A1), vorzugsweise Ethylen-Vinylalkohol-Kopolymerisat (EVOH), Polyvinylidenchlorid (PVDC) oder Polyethylen-Terephthalat (PET), zwischen zwei Schichten (A2) aus haftverbesserndem Werkstoff, wie z.B. einem Haftvermittler, und/oder einem lastverteilenden Werkstoff, wie z.B. Polyamid (PA), eingebettet ist.

- 5 4. Schallschutz-Verbundsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,

10 **dadurch gekennzeichnet, dass**

wenigstens eine der äusseren Folienbahnen (A) eine äussere Schicht (A3) aus einem verschweissbaren Werkstoff, vorzugsweise Polypropylen (PP) oder Polyethylen (PE) aufweist und/oder aus einem solchen besteht.

- 15 5. Schallschutz-Verbundsystem nach Anspruch 3,

dadurch gekennzeichnet, dass

die innere Folienbahn (I) aus mehreren schwimmend angeordneten Schichten besteht, von denen vorzugsweise zumindest eine aus einem Block-Copolymer besteht.

- 20 6. Schallschutz-Verbundsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

25 die innere Folienbahn (I) einen Biegeverlustfaktor $\tan \delta_f \geq 0,08$ aufweist.

7. Schallschutz-Verbundsystem nach einem der vorangehenden Ansprüche,

dadurch gekennzeichnet, dass

die innere Folienbahn (I) eine Dicke von $\leq 3,0$ mm,
vorzugsweise zwischen 0,3 mm und 3,0 mm, aufweist.

8. Schallschutz-Verbundsystem nach einem der
5 vorangehenden Ansprüche,

gekennzeichnet durch

eine an die Dämpfungsschicht (D) anschliessende
Trittschalldämmeschicht (S).

9. Schallschutz-Verbundsystem nach Anspruch 8,

- 10 **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Trittschalldämmeschicht (S)

o entweder einen einachsigen Dehnverlustfaktor $\tan \delta_c < 0,17$ und eine dynamische Steifigkeit $s' < 30 \text{ MN/m}^3$,

15 o oder einen einachsigen Dehnverlustfaktor $\tan \delta_c \geq 0,17$ und eine dynamische Steifigkeit von $s' \geq 30 \text{ MN/m}^3$

aufweist.

10. Schallschutz-Verbundsystem nach Anspruch 8 oder 9,

- 20 **dadurch gekennzeichnet, dass**

die Trittschalldämmeschicht (S) eine Dicke $\leq 4,0$ mm,
vorzugsweise zwischen 2,0 mm und 4,0 mm, besitzt.

1 / 3

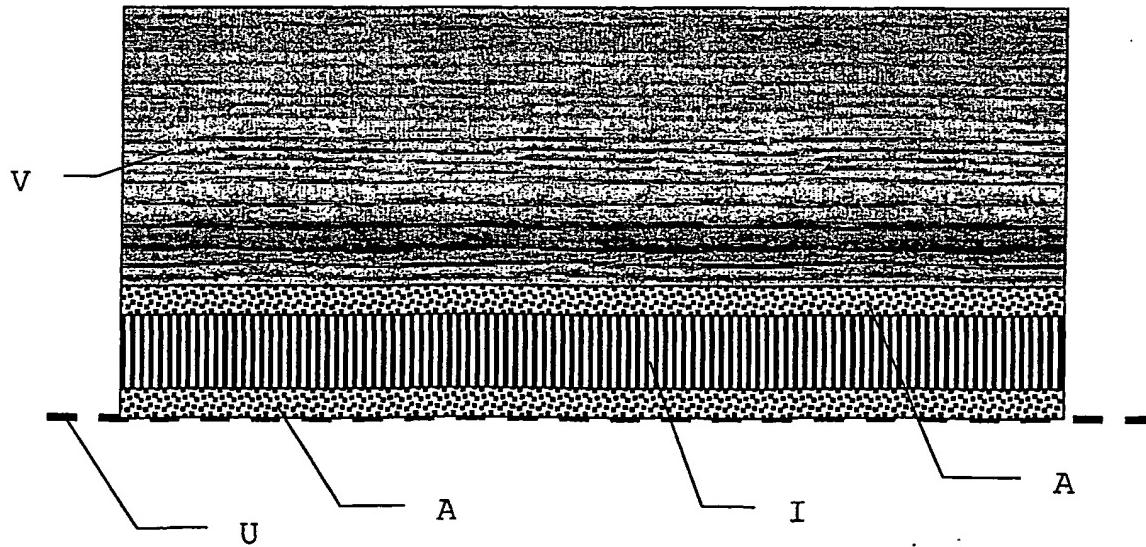
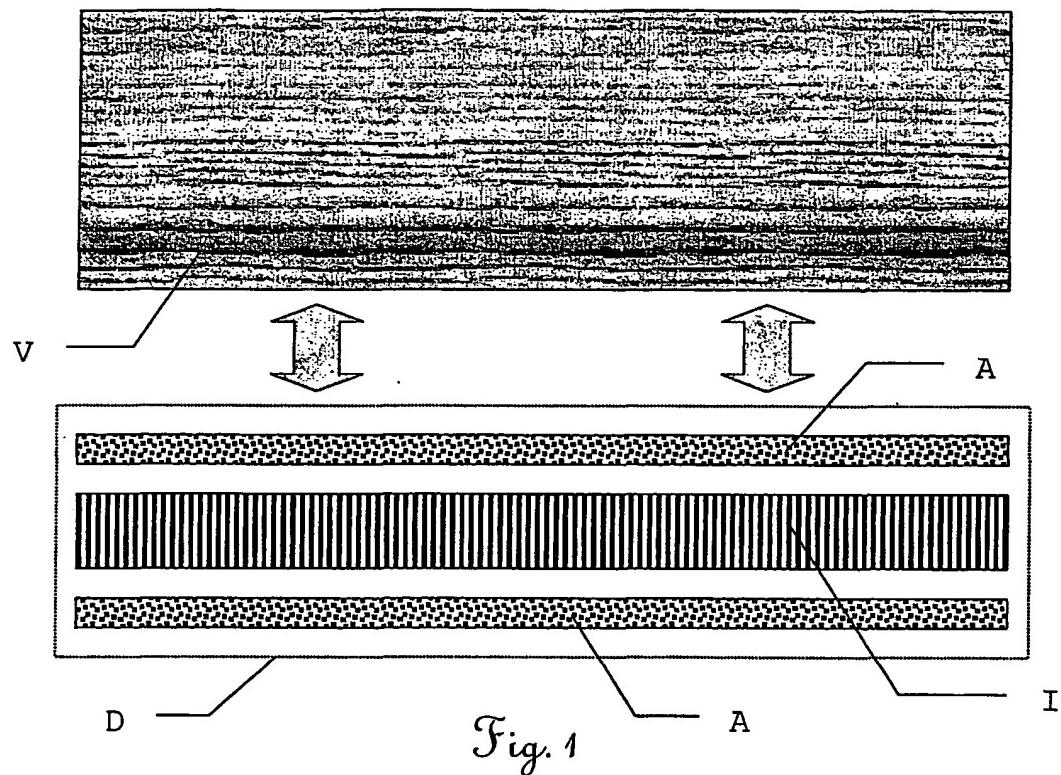


Fig. 2

2 / 3

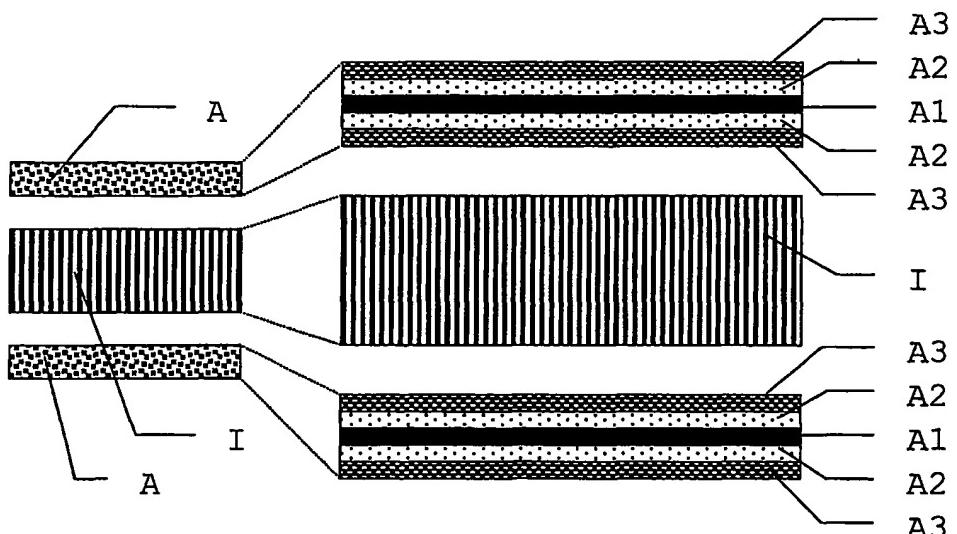


Fig. 3

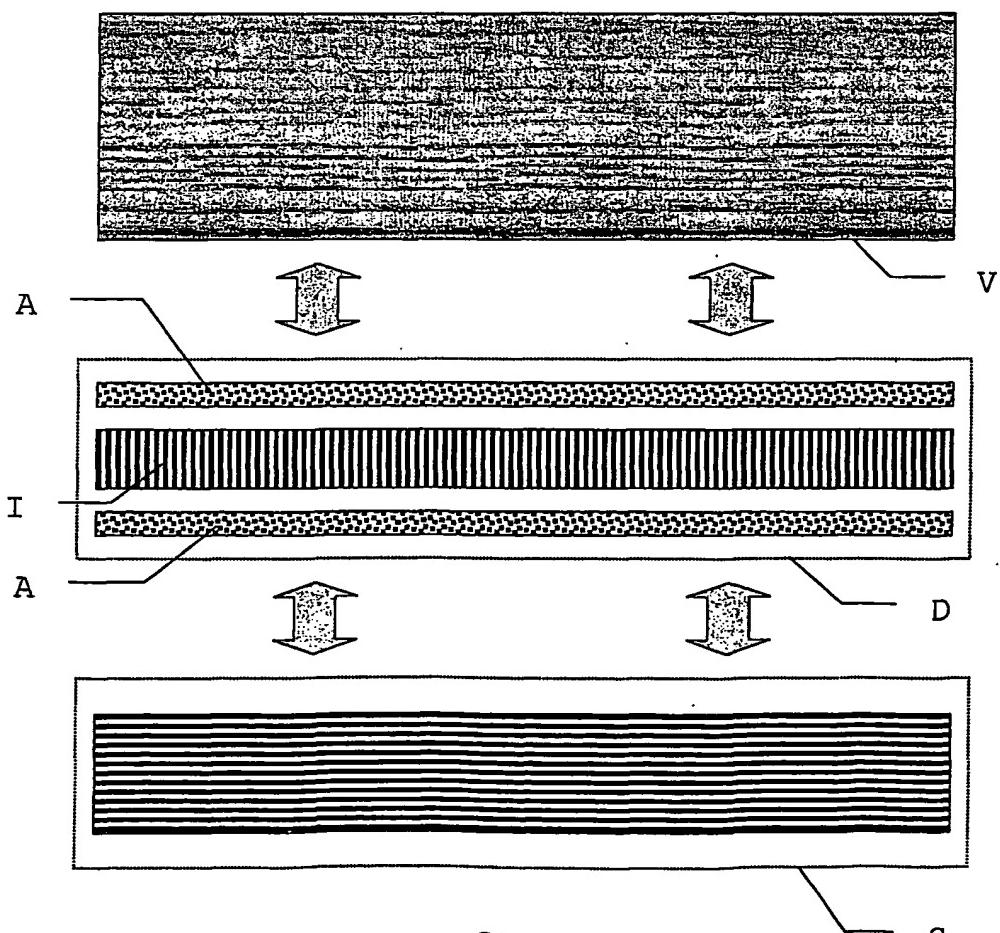
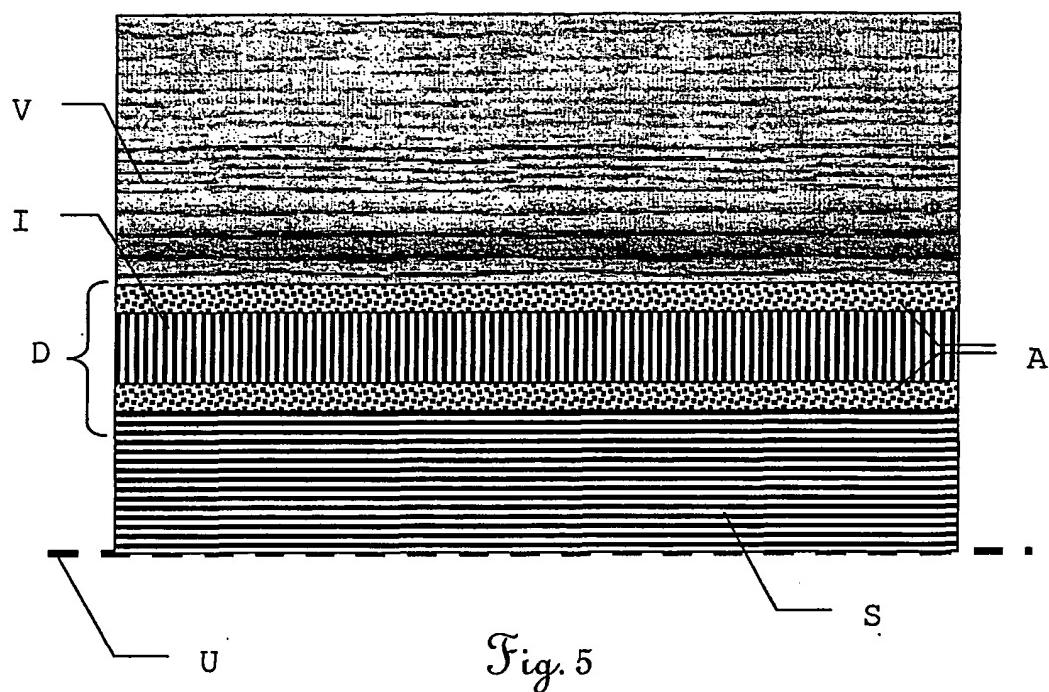


Fig. 4

3 / 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

National Application No

PCT/EP 01/12231

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 E04F13/00 E04F15/02 E04F15/20 B32B27/32 B32B27/30

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 E04F B32B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the International search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 653 527 A (NOBLE COMPANY) 17 May 1995 (1995-05-17) page 3, line 34 -page 7, line 34; figures 1-5	1,4,7
A	EP 0 391 210 A (GRIMM CHRISTIAN) 10 October 1990 (1990-10-10) column 3, line 20 -column 5, line 22; figures 1-5	1,4
A	FR 2 372 942 A (BAT APPLIC REVETEMENTS PLASTIQU) 30 June 1978 (1978-06-30) page 1, line 36 -page 4, line 38; figures 1-3	1,7

 Further documents are listed in the continuation of box C. Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the International filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the International filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the International filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the International search report

29 January 2002

05/02/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Ayiter, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

.onal Application No

PCT/EP 01/12231

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
EP 0653527	A	17-05-1995	US	6077613 A	20-06-2000
			CA	2135236 A1	13-05-1995
			DE	69408273 D1	05-03-1998
			DE	69408273 T2	14-05-1998
			EP	0653527 A1	17-05-1995
			ES	2111860 T3	16-03-1998
			US	5584950 A	17-12-1996
EP 0391210	A	10-10-1990	DE	8904124 U1	14-09-1989
			AT	115038 T	15-12-1994
			DE	59007901 D1	19-01-1995
			EP	0391210 A2	10-10-1990
FR 2372942	A	30-06-1978	FR	2372942 A1	30-06-1978

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/12231

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
 IPK 7 E04F13/00 E04F15/02 E04F15/20 B32B27/32 B32B27/30

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprästoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
 IPK 7 E04F B32B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprästoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 653 527 A (NOBLE COMPANY) 17. Mai 1995 (1995-05-17) Seite 3, Zeile 34 -Seite 7, Zeile 34; Abbildungen 1-5	1,4,7
A	EP 0 391 210 A (GRIMM CHRISTIAN) 10. Oktober 1990 (1990-10-10) Spalte 3, Zeile 20 -Spalte 5, Zeile 22; Abbildungen 1-5	1,4
A	FR 2 372 942 A (BAT APPLIC REVETEMENTS PLASTIQ) 30. Juni 1978 (1978-06-30) Seite 1, Zeile 36 -Seite 4, Zeile 38; Abbildungen 1-3	1,7

 Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen Siehe Anhang Patentfamilie

- * Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :
- "A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- "E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem Internationalen Anmeldeatum veröffentlicht worden ist
- "L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- "O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- "P" Veröffentlichung, die vor dem Internationalen Anmeldeatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist
- "T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem Internationalen Anmeldeatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist
- "X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden
- "Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist
- "&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche	Absendedatum des Internationalen Recherchenberichts
29. Januar 2002	05/02/2002
Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl, Fax (+31-70) 340-3016	Bevollmächtigter Bediensteter Ayiter, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 01/12231

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0653527	A	17-05-1995	US	6077613 A		20-06-2000
			CA	2135236 A1		13-05-1995
			DE	69408273 D1		05-03-1998
			DE	69408273 T2		14-05-1998
			EP	0653527 A1		17-05-1995
			ES	2111860 T3		16-03-1998
			US	5584950 A		17-12-1996
EP 0391210	A	10-10-1990	DE	8904124 U1		14-09-1989
			AT	115038 T		15-12-1994
			DE	59007901 D1		19-01-1995
			EP	0391210 A2		10-10-1990
FR 2372942	A	30-06-1978	FR	2372942 A1		30-06-1978